



# ARQUITECTURA CON XPS

## 10 OBRAS DE REFERENCIA



# SUMARIO

Carta del Presidente.....	3
Ventajas del XPS .....	5
CHOVA Costa Ballena.....	7
CHOVA Outlet Málaga.....	11
DANOSA Viviendas Daganzo .....	15
DANOSA Casa Taller Passivhaus.....	19
IBERFIBRAN Oficina Nzeb .....	23
IBERFIBRAN Terminal Oporto .....	29
SOPREMA Hospital Universitario.....	33
SOPREMA Bodega Perelada .....	39
URSA Edificio IndUVa .....	45
URSA Restauración Fachada Cavolo Salamanca.....	51
Sobre AIPEX.....	55
Asociados.....	56



Queridos compañeros:

Vivimos tiempos confusos, pero también motivadores para el ámbito de la construcción. Los sucesivos desafíos a los que se ve sometido el sector –la crisis económica de 2008, la actual situación sanitaria por la COVID-19, y la amenaza presente y futura que es el cambio climático– están sacudiendo los cimientos tradicionales sobre los que se asienta, creando grietas que pueden hacer que se tambalee, pero también abriendo espacios a través de los cuales entra un renovador aire fresco.

Lo hemos escuchado en infinidad de ocasiones: crisis también es oportunidad y en estos momentos, el sector de la construcción tiene la oportunidad de cambiar, renovarse y convertirse en el impulso de la economía europea, sentando las bases de una industria fuerte y moderna, capaz de generar valor en forma de puestos de trabajo de calidad y un producto final, el edificio, que no solo sirve para ser habitado, sino que contribuye de manera decisiva al bienestar de las personas y el cuidado del planeta. Es necesario, por lo tanto, ir

más allá de nuestros tradicionales sistemas de construcción y apostar por la eficiencia energética, la sostenibilidad, la salud y el confort.

AIPEX, como asociación que representa a los principales fabricantes de Poliestireno Extruido de la Península Ibérica, es consciente de la enorme responsabilidad que nuestras empresas adquieren en semejantes circunstancias. La industria de la construcción debe de estar a la altura para superar todos los retos y adaptarse a las nuevas necesidades de la sociedad, que demanda edificios resilientes, flexibles, saludables y “vivibles”. Para lograrlo, la innovación es clave.

Ya no se trata únicamente de fabricar materiales de calidad, resistentes y competitivos, ahora deben de ser capaces de contribuir a la sostenibilidad del edificio a lo largo de toda su vida útil, llegando incluso a cumplir con estándares tan ambiciosos como el Passivhaus.

Así lo han entendido las empresas asociadas a AIPEX, quienes realizan un importante esfuerzo en I+D, para adaptarse a los requerimientos de una sociedad cada vez más consciente de la importancia del cambio climático, y del papel de los edificios para evitarlo.

El libro que hoy tenéis en vuestras manos es una recopilación de 10 obras de referencia donde el Poliestireno Extruido (XPS) ha sido el material de referencia empleado para proporcionar el máximo confort térmico y la mayor eficiencia energética. Se tratan de 10 ejemplos de proyectos muy diversos entre sí, repartidos por toda la Península Ibérica, con los que se atestigua la gran versatilidad de este material de construcción, capaz de adaptarse a todas las tipologías de edificio: obra nueva o rehabilitación; edificio residencial, oficina, bodega, aulario, puerto...

Su resistencia, dureza, excelente comportamiento al agua, así como su gran valor para proporcionar el máximo aislamiento térmico han hecho del XPS uno de los materiales favoritos entre los arquitectos de todo el mundo, que no dudan en elegirlo para dotar a sus proyectos del máximo confort. De hecho, entre los proyectos recogidos encontramos algunos que han recibido importantes acreditaciones ambientales, como Leed, Breeam o Verde, e, incluso, que han llegado a alcanzar estándares como Passivhaus.

Además, al ser el XPS un material que se puede reciclar al término de la vida útil del edificio, se contribuye a reducir su impacto ambiental a lo largo de todo el proceso, desde su construcción hasta su demolición. De esta manera, el uso del Poliestireno Extruido en construcción contribuye a la aplicación de criterios de economía circular, abogando por un sistema más eficiente, equilibrado y respetuoso con el medio ambiente.

Este libro pretende ser un breve muestrario de las excelentes propiedades del XPS, destacando su aportación a la sostenibilidad y habitabilidad del edificio. Acompañadnos en este viaje por España y Portugal, descubriendo estos espectaculares proyectos constructivos en los que el Poliestireno Extruido es el común denominador. ¡Y disfrutad, porque estamos seguros de que cada una de estas obras os va a sorprender y emocionar!



**Paulo Oliveira**  
Presidente de AIPEX

## VENTAJAS DEL XPS

El poliestireno extruido, más conocido como XPS, es una espuma rígida, aislante, de carácter termoplástico y estructura celular cerrada, de aplicación a los elementos constructivos para edificios en construcción o rehabilitación.

El XPS es un producto idóneo por reunir una serie de prestaciones: alto aislamiento térmico, con baja absorción de agua, elevada resistencia mecánica y a la compresión, alta durabilidad, gran versatilidad, con propiedades sostenibles...

### EXCEPCIONAL AISLANTE TÉRMICO

El XPS es un material aislante idóneo para el aislamiento de edificios por el exterior por su buen comportamiento frente a los cambios bruscos de temperatura.

Sus características como aislante térmico no cambian ni con el tiempo ni por el contacto con el agua, ayudando al edificio a protegerse de posibles humedades e impidiendo las pérdidas de energía.

### RESISTENTE A LA COMPRESIÓN

El material XPS presenta máxima resistencia a la compresión. La deformación a largo plazo que sufre por fluencia, cuando está sometido a una tensión mecánica constante, es inapreciable. La deformación máxima que puede sufrir el producto en el periodo de 50 años no puede superar el 2%.

Otro dato, como es la resistencia a compresión, se utiliza para determinar el grado de aptitud de un producto para soportar cargas. El ensayo de la resistencia a compresión se trata de aplicar una fuerza que

provoque una deformación de un 10% en el espesor del producto o su rotura. La resistencia a compresión standard del XPS es de 300 Kpa, aunque pueden conseguirse productos con resistencias de 500 y 700 Kpa.

### MATERIAL HIDRÓFUGO

El XPS es un producto que se caracteriza por tener una estructura celular cerrada, de manera que la absorción de agua en el ensayo de inmersión total es inferior al 0.7%. Otro parámetro a destacar es que la absorción por difusión de vapor de agua es inferior al 3%.

Se trata de una cualidad que cobra importancia en aplicaciones como el aislamiento térmico por el exterior, sobre todo para evitar la aparición de manchas de humedad o de reguerones en la fachada del edificio y que el acabado decorativo se despegue del sistema.

### ELEVADA DURABILIDAD

Su elevada resistencia mecánica y su baja absorción de agua le confieren a XPS una durabilidad excepcional. Diversos estudios demuestran que las propiedades de este material se mantienen inalterables durante al menos 30 años tras su instalación y uso.

### VERSÁTIL

La versatilidad del XPS hace que sea un aislante válido para cualquier tipo de aplicación: fachadas, cubiertas (planas o inclinadas), suelos, tabiques, cimentaciones, SATE, etc.

Se puede instalar un XPS tanto en la fase de construcción, como para un aislamiento posterior de cualquier edificio en rehabilitación.

## SOSTENIBLE

Las propiedades inalterables en el tiempo hacen que el XPS sea capaz de aislar térmicamente y, en consecuencia, mantener el confort de la vivienda durante toda la vida útil del edificio, evitando innecesarios despilfarros de energía.

Además, su larga durabilidad garantiza que no será necesaria una nueva fabricación, transporte y puesta en obra, con todas las emisiones de CO<sub>2</sub> y consumo de energía que eso supone.

## 100% RECICLABLE

El XPS utiliza CO<sub>2</sub> reciclado para expandirse, se recicla totalmente y no hay mermas en el proceso de producción. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> conseguidas por un aislamiento de este material es como mínimo 100 veces superior a las emisiones asociadas a su ciclo de vida.

El XPS reciclado tiene múltiples aplicaciones: como combustible, como material para la fabricación de artículos de consumo, de nuevos envases y de nuevas piezas de EPS. El XPS sirve de impulso para la economía circular, dadas sus infinitas posibilidades de reciclado y de aprovechamiento de otras industrias.

## RESISTENTE A LA PRESIÓN MECÁNICA

La elevada rigidez de la estructura celular del XPS dada por la gran homogeneidad de las celdas proporciona una alta capacidad de resistencia mecánica, muy superior a los diferentes aislantes térmicos que

se podrían utilizar para el mismo tipo de aplicación.

Esta cualidad se traduce en una larga vida útil del producto, siendo superior, además, la resistencia mecánica en la fachada, cubierta o suelo.

Dicha resistencia protege a la fachada de posibles golpes en su parte inferior y determina la capacidad del producto para soportar las cargas de uso en la cubierta y el suelo.

## TRANSPIRABILIDAD ADECUADA

El XPS posee una transpirabilidad adecuada, evitando el riesgo de condensaciones entre las distintas capas de aislamiento y el edificio.

Disponer en la cámara de aire de la fachada aislantes “higrotérmicos” como el XPS, prácticamente insensibles a la humedad, es también importante para que las prestaciones del aislamiento no queden afectadas por el intercambio de vapor de agua. También hay que tener en cuenta que la cara fría del aislante debe estar en contacto con la cámara de aire para favorecer la evaporación.





## BEST HOTEL COSTA BALLENA

La cadena Best Hotels, que actualmente gestiona una treintena de hoteles repartidos entre España y Andorra, ha abierto las puertas de su nuevo establecimiento en Chipiona, Cádiz: el Best Costa Ballena.

Este hotel, de nueva construcción, se encuentra en la conocida urbanización Costa Ballena, uno de los principales complejos de turismo y ocio frente al océano Atlántico.

De 4 estrellas superior, con una superficie de 3 hectáreas y 600 habitaciones, Best Hotels ha apostado por CHOVAFOAM como material de aislamiento

XPS para las cubiertas.

Se ha instalado CHOVAFOAM 300 M80 en 4.455 m<sup>2</sup>, CHOVAFOAM 300 M30 en 1.100 m<sup>2</sup> y CHOVAFOAM 300 M80 en 2.990 m<sup>2</sup>. Se tratan de paneles XPS para el aislamiento térmico de cubiertas invertidas, en las que su acabado en media madera evita los puentes térmicos y proporciona un aislamiento más eficaz.

### CUMPLIMIENTO CON EL CTE

Isabel Garduño, arquitecta encargada de esta obra, destaca las cualidades del poliestireno extruido

XPS como el aislamiento ideal para las cubiertas de este hotel.

*“Se eligió el XPS principalmente por su facilidad de montaje frente a otros compuestos –por ejemplo, la lana de roca en mantas-, y porque con sus características se podía justificar el cumplimiento del Código Técnico de Edificación –CTE- tanto para partes de la obra como para la edificación al completo”, destaca Garduño.*

Este nuevo hotel dispone de spa y zona wellness, gimnasio y diversas terrazas. Asimismo, el Best Costa Ballena cuenta con una piscina infinity y otras tres piscinas de agua dulce, una de ellas climatizada y otra tematizada para niños, ubicadas en un extenso jardín solárium enfrente del mar.

La aportación térmica de todos los materiales ha sido fundamental para este proyecto. De hecho, su principal característica, y también su principal di-



Best Hotels ha apostado por CHOVAFOAM para las cubiertas



De 4 estrellas superior, este hotel tiene una superficie de 3 hectáreas

ficultad, ha sido, según la arquitecta, *“el volumen de superficie de fachada acristalada, en el sur de España y no excesivamente bien orientado térmicamente hablando, ya que lo que primaba eran las vistas que pudieran tener los clientes”*. Esto hacía

***“Un edificio de estas características sin un buen aislamiento térmico no habría podido conseguir los estándares normativos”***

**Isabel Garduño, arquitecta**

complejo conseguir los resultados impuestos por el CTE en su Documento Básico HE.

En este sentido, y no solo para el mirador, sino también para todas las cubiertas, el aislamiento térmico ha sido absolutamente imprescindible para poder obtener la calificación exigida por la normativa.

### **APORTE DE SOSTENIBILIDAD**

Aparte del confort de los clientes, que ya se presupone que se tiene en cuenta al diseñar un edi-

ficio como este, el cumplimiento de la normativa y la justificación de ese cumplimiento son absolutamente imprescindibles, ya que de lo contrario nunca se obtendría la licencia de obra. *“Un edificio de estas características sin un buen aislamiento térmico no habría podido conseguir los estándares normativos”*, sentencia Isabel Garduño.

En cuanto al aporte de sostenibilidad y eficiencia energética, el complejo edificatorio tiene una calificación energética conjunta B; aunque algún edificio por sí sólo obtiene una calificación A.

La construcción del hotel Best Costa Ballena ha supuesto la creación de 150 puestos de trabajo directos y entre 180 y 200 de carácter fijo tras la apertura de sus puertas, en mayo de 2018.

La cadena hotelera espera una ocupación media diaria de entre 800 y 900 huéspedes, un revulsivo para la dinamización económica y comercial de la zona.

## CHOVA OBRA REALIZADA

**Nombre:** Hotel Best Hoteles en Complejo Costa Ballena

**Dirección de la obra:** Juan Lara

**Cantidad y material:** CHOVAFOAM 300 M80 4.455 m<sup>2</sup> • CHOVAFOAM 300 M30 1.100 m<sup>2</sup> • CHOVAFOAM 300 M80 2.990 m<sup>2</sup>

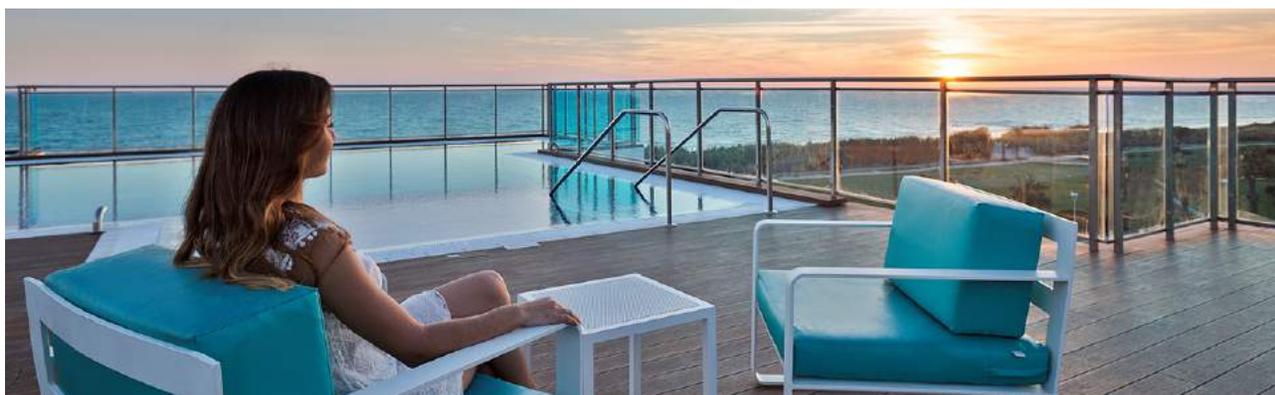
**Proyectista:** Isabel Garduño

**Contratista:** Alberto Batalla (Departamento Obras y Compras)

**Instalador:** Impermeabilizaciones y aislamientos de Cádiz

**Fecha finalización:** Mayo 2018

**Fase de instalación:** Finalizado



La aportación térmica de todos los materiales ha sido fundamental



## OUTLET DE LUJO EN MÁLAGA

El McArthurGlen Designer Outlet, con más de 100 tiendas de marcas internacionales de diseño, en Málaga.

Tras una inversión de 140 millones de euros, este centro es fruto de una alianza entre el grupo McArthurGlen, firma que gestiona los outlets de marcas de diseño líder en Europa, y Sonae Sierra, empresa portuguesa especializada en centros comerciales.

El proyecto está situado junto al Centro Comercial Plaza Mayor, el mayor complejo comercial y de ocio de Málaga, a tan sólo 12 minutos en tren del centro de la ciudad y a tres minutos del aeropuerto. Su diseño arquitectónico, inspirado en el típico pueblo andaluz, con calles al aire libre y amplias zonas verdes, hace que la experiencia de compra y visita del cliente sea única.

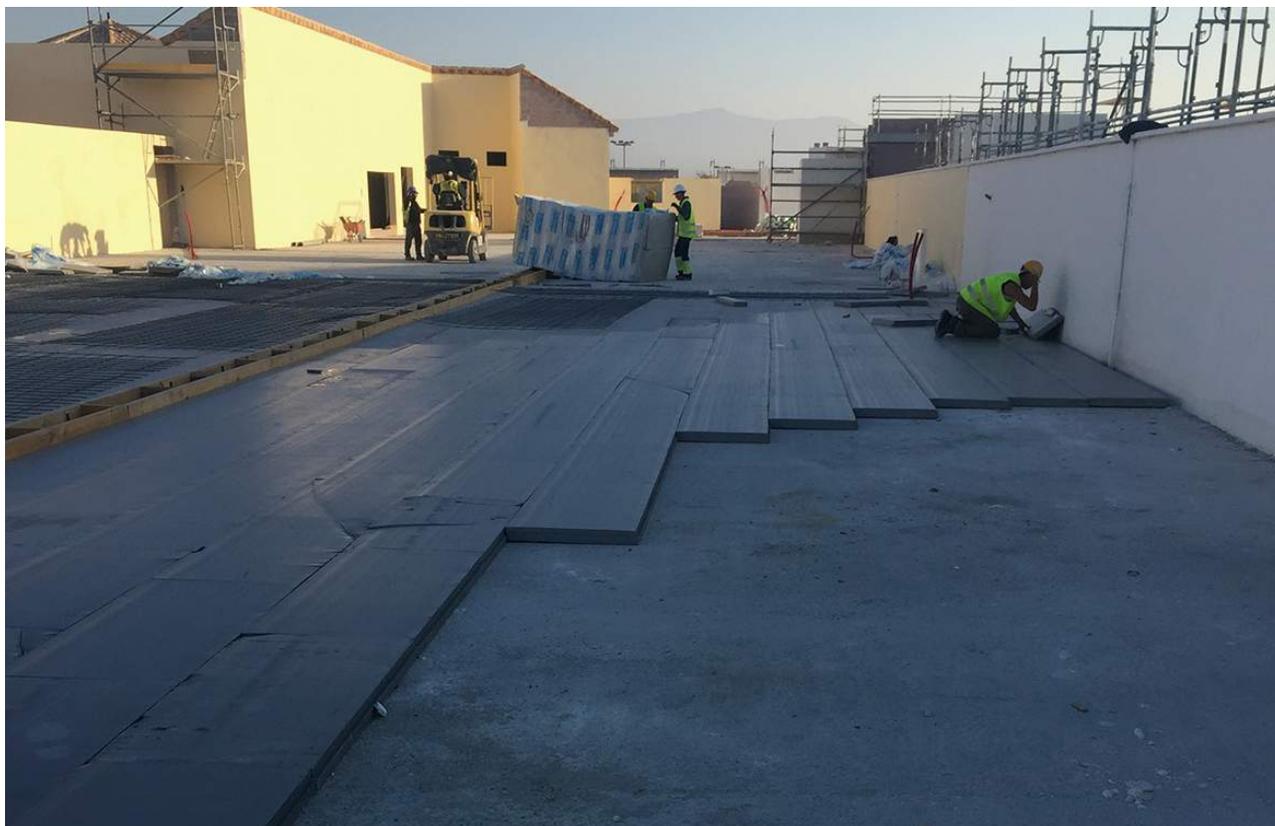
Este Factory Outlet de firmas de lujo cuenta con unos 18.000 m<sup>2</sup> de superficie construida sobre rasante y 32.000 m<sup>2</sup> de aparcamiento subterráneo.

## GRAN RESISTENCIA

Durante el proceso constructivo, la elección del XPS, concretamente CHOVAFOAM 500 M60, como aislamiento térmico se debe a varios factores que, en su conjunto, le convierten en la mejor solución:

gran eficiencia térmica y resistente a la humedad por su cualidad de material rígido de celdas cerradas que no absorbe agua.

*“Aunque tenemos distintos tipos de cubiertas en el proyecto, inclinadas, invertidas, ajardinadas (todas resueltas con paneles de XPS), hay una parte importante de cubierta que tiene uso de aparcamiento de vehículos para los clientes, en la que necesitábamos un material con una gran resistencia a compresión*



El material elegido ha sido CHOVAFOAM 500 M60



El aislamiento tiene una resistencia a compresión de 500 KPa

*para soportar las cargas de los vehículos sin comprimirse y elegimos un XPS con una resistencia a compresión de 500 KPa”, describe el arquitecto de este Outlet, Raúl Fernández.*

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

En esta obra, como en general en todos los centros comerciales, los aislamientos térmicos son fundamentales como ahorro energético de las tiendas, que funcionan durante todo el día con los equipos

***“Necesitábamos un material con una gran resistencia a compresión para soportar las cargas de los vehículos sin comprimirse y elegimos un XPS con una resistencia a compresión de 500 KPa”***

## **Raúl Fernández, arquitecto**

de climatización encendidos para brindar a los clientes el mejor confort. *“Cuanto mejor estén aislados*

*los edificios menor consumo eléctrico se produce, sobre todo en localizaciones con climas tan calurosos como Málaga”, razona Fernández.*

La solución con CHOVAFOAM 500 M60, de alta resistencia, se ha aplicado a 5.400 m<sup>2</sup>. El uso de planchas aislantes rígidas de XPS en aislamientos de suelos, como es el parking, proporciona, entre otras ventajas, ahorros de energía en climatización, puesto que se considera que un 15%-20% de las pérdidas de calor en el edificio se producen a través del suelo; soportar cargas estáticas elevadas por periodos muy largos, sin ninguna deformación.



La solución CHOVAFOAM 600 M60 se ha aplicado a 5.400 m<sup>2</sup>

Sin ser un edificio 100% ecosostenible ha tenido que pasar por sendas auditorías por empresas externas que controlan a las promotoras en sus normativas internas de respeto por el medioambiente.

Han pasado más de dos años desde que colocaron la primera piedra del outlet en noviembre de 2017. En pocos meses, los diez millones de turistas que atrae la capital de la Costa del Sol tendrán la oportunidad de visitar este village comercial.

## CHOVA OBRA REALIZADA

**Nombre:** Outlet Lujo Factory CC Plaza Mayor Málaga

**Dirección de la obra:** Calle Alfonso Ponce de León, 3-2. 29140. Málaga

**Descripción:** 2.000 m<sup>2</sup>

**Cantidad y material:** CHOVAFOAM 500 M60 - 5.400 m<sup>2</sup>

**Instalador:** Iván Tirado y DIPERPLAC PENINSULAR DE AISLAMIENTOS S.L

**Fecha finalización:** Enero 2020

**Dirección Facultativa:** Arq. Raúl Fernández - EdP S.L.

**Jefatura de Obra:** Ing. Miguel Ángel García Lluna - ALDESA S.L.



## PROMOCIÓN DE VIVIENDAS CON AEROTERMIA

En Daganzo de Arriba (Madrid), la promotora Reintor, del Grupo MV, al que también pertenece Construcciones MV, ha levantado una promoción de diez viviendas unifamiliares pareadas, con clasificación energética tipo B, en donde el aislamiento juega un papel muy importante para alcanzar el confort térmico y el ahorro energético.

Es un proyecto representativo de las nuevas viviendas eficientes y con exigencias que superan incluso el CTE (Código Técnico de la Edificación).

Y es que estas viviendas funcionan exclusivamente con aerotermia tanto para la calefacción de suelo radiante como para el ACS (Agua Caliente Sanitaria), lo que hace que una envolvente de calidad sea esencial.

En este sentido, se trata de una obra de unos 1.400 m<sup>2</sup> en la que se ha utilizado el sistema SATE DANOTHERM XPS de Danosa para aislamiento térmico exterior, que es capaz de reducir el gasto de energía, calefacción y refrigeración en un 70%.



La fase II consta de cuatro viviendas

Concretamente, el producto elegido ha sido DANOPREN FS en 80mm, planchas rígidas de poliestireno extruido (XPS) de alta resistencia a compresión. Además, este material evita infiltraciones de agua y la ascensión capilar por su bajísima absorción de agua.

## RESPECTUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE

*“Aprovechamos una oportunidad del mercado para colocar XPS en lugar de EPS por su mejor conductividad y mayor densidad. Además, prácticamente no tiene absorción de humedad y es respetuoso con el medio ambiente en todo su ciclo de vida”, destaca David Belinchón, director de Promociones del Grupo MV y jefe de obra de estas viviendas.*

Entre las ventajas del sistema SATE DANOTHERM XPS destaca, además de la contribución al ahorro energético, la eliminación de los puentes térmicos en la fachada: pilares, frente de forjado y huecos. Asimismo, evita el riesgo de condensaciones intersticiales en fachada y proporciona estanqueidad al agua, no reduce el espacio interior de las viviendas y, aunque no es el caso por tratarse de obra nueva, tampoco condiciona el uso del edificio durante su ejecución.

## AEROTHERMIA

El acabado de la fachada se ha realizado con Revestidan SATE Acrílico color blanco fratasado, un revestimiento diseñado para la impermeabilización



El acabado de la fachada se ha realizado con Revestidan SATE Acrílico

y decoración de fachadas. Además, se ha servido mortero Argorev blanco para revestir las medianeras, impermeabilización y aislamiento de la cubierta, cuentan desde Danosa.

También se han aplicado aislamientos térmicos y acústicos entre las diferentes plantas del inmueble, formando parte de la base del suelo radiante, lo que facilita la idoneidad del confort térmico en el

***“La promoción está ideada sobre el concepto de sostenibilidad. De la conjunción de una utilización razonable de la energía y una envolvente eficaz creamos un edificio en el que no se derrocha energía”***

**David Belinchón, jefe de obra**



Destacan los aislamientos térmicos y acústicos entre plantas

interior de las viviendas; y aislamiento acústico en las medianerías entre las casas.

Según David Belinchón, *“la promoción está ideada sobre el concepto de sostenibilidad. De la conjunción de una utilización razonable de la energía y una envolvente eficaz creamos un edificio en el que no se derrocha energía”*.

Prueba de ello es el sistema de calefacción y refrescamiento por aerotermia utilizado, generado por bomba de calor (Aire-Agua) y cuyo emisor es el suelo radiante. Satisface las necesidades de confort y rendimiento con un bajo consumo y una alta eficiencia energética.

## DANOSA OBRA REALIZADA

**Nombre:** Promoción Daganzo (2 viviendas unifamiliares pareadas)

**Promotora:** Reintor – Grupo MV

**Dirección de la obra:** David Belinchón

**Material:** SATE DANOTHERM XPS, DANOPREN FS, REVESTIDAN SATE, ARGOREV BLANCO

**Fecha finalización:** 2020



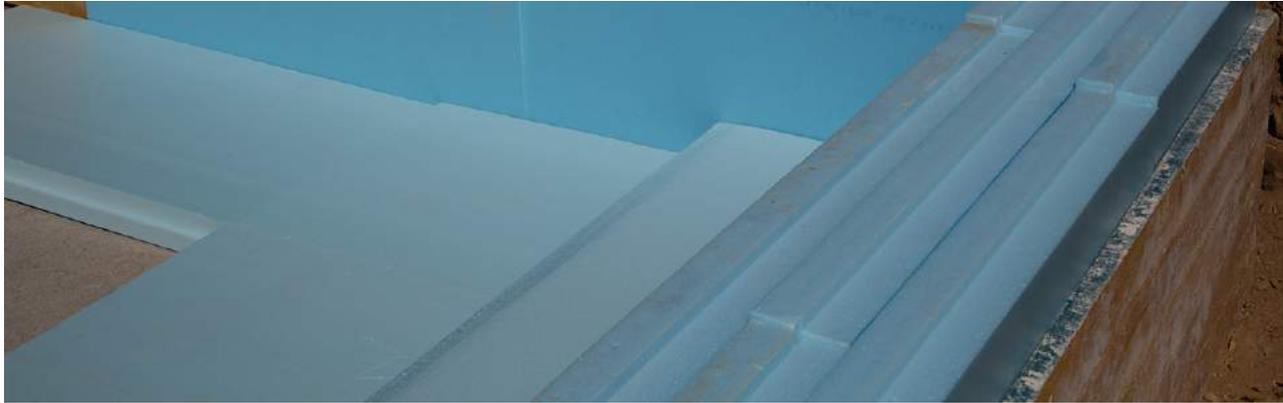
## **CASA TALLER LABORATORIO PASSIVHAUS PREMIUM (CLTPP) EN ROBLEDO DEL BUEY (TOLEDO)**

Robledo del Buey, un pequeño municipio perteneciente a Toledo, acogerá en poco tiempo una “Casa taller laboratorio Passivhaus Premium (CLTPP)”, un banco de pruebas para suministrar información práctica y difundir las técnicas de construcción óptimas para la construcción de edificios de consumo de energía casi nulo.

Con una superficie útil de 160 m<sup>2</sup> y un terreno de 1.000 m<sup>2</sup>, se convertirá en un centro para la forma-

ción continua y comunicación a profesionales en un entorno real y monitorizable.

Según su promotor, Luis A. Martínez, socio-director de Passivhaus Consultores, “*el proyecto es una idea original y única en España. Es una Casa-Taller-Laboratorio Passivhaus Premium positivo. Es decir, está preparado para producir energía para su autoconsumo, para la movilidad eléctrica y para la ciudad*”.



El material XPS ha sido utilizado en la losa de cimentación

## PASSIVHAUS VS CTE

El CLTPP dispondrá de dos zonas claramente diferenciadas; una zona construida específicamente bajo el criterio Passivhaus, un estándar de construcción de origen alemán, y otro espacio construido según las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE), donde el usuario percibirá la diferencia entre un edificio convencional según el CTE, y otro edificio según los estándares Passivhaus.

El aislamiento es parte irrenunciable de la envolvente del edificio. Sin él, no se alcanzan los valores de demanda de frío y calor tan bajos que la casa tiene  $-8 \text{ Kwh/m}^2 \text{ año}$ . *“Es muy importante subrayar que el aislamiento es para el invierno y, también para el verano, algo crucial habida cuen-*

***“Es muy importante subrayar que el aislamiento es para el invierno y, también para el verano, algo crucial habida cuenta del clima que tenemos en la península Ibérica”***

**Luis A. Martínez, arquitecto**



Fotografías: Passivhaus Consultores



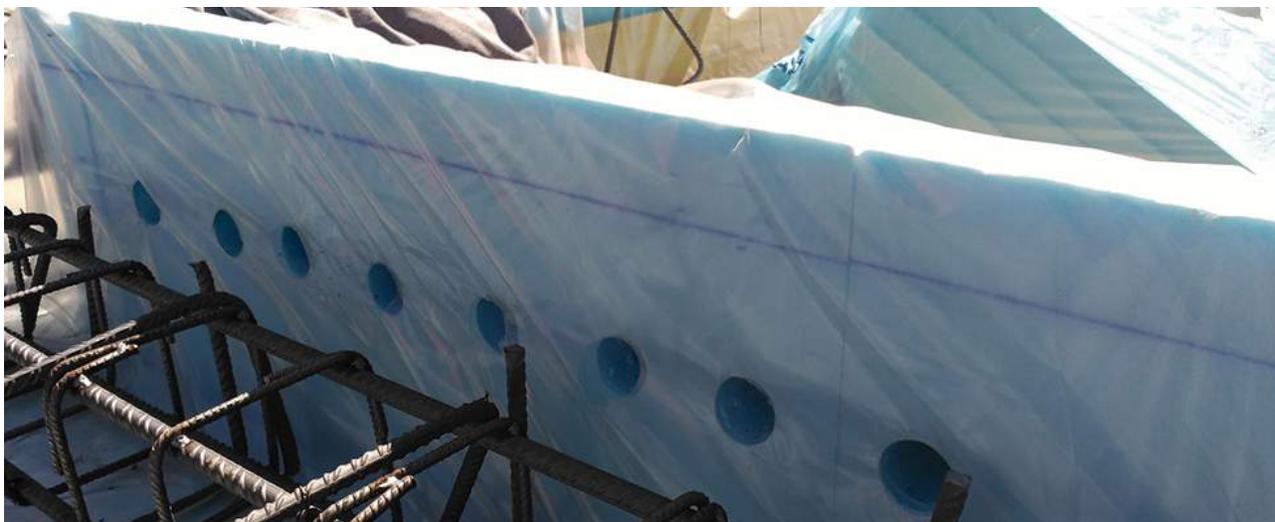
Un excelente aislamiento térmico es uno de los principios básicos del Passivhaus

*ta del clima que tenemos en la península ibérica”,* señala Martínez.

DANOSA ha suministrado el material de XPS, aislamiento utilizado en la losa de cimentación. Para ello han sido necesarias tres capas de 80 mm de espesor cada una, esto es, un espesor total de 240 mm de aislamiento bajo la losa que soporta todo el edificio.

Sus planchas de aislamiento térmico XPS no absorben agua, tienen una estructura de célula cerrada que permiten a su vez su “transpirabilidad” y también son una buena opción cuando se necesita la máxima resistencia a la compresión, dado que su deformación a largo plazo es prácticamente inapreciable.

Un excelente aislamiento térmico es uno de los principios básicos del estándar Passivhaus. Es benefi-



cioso tanto en invierno como en verano, por lo que las ventanas, las paredes, las cubiertas y las soleras deben tener una baja transmitancia térmica.

Dependiendo del clima se debe optimizar el espesor del aislamiento térmico en función del coste y de la mejora de la eficiencia energética.

Desde 2019 DANOSA pertenece al Consorcio Passivhaus, una asociación sin ánimo de lucro comprometida con el impulso de la demanda de los edificios de consumo casi nulo, edificios pasivos y edificios de balance neto o positivo.

Sin duda, esta Casa-Taller se convertirá en referente de la difusión del Passivhaus. *“Se trata de un proyecto que se propone como experiencia de habitar propia del siglo XXI. Un modelo para testear y entender qué supone este tipo de edificios en las ciudades y cómo transforman la ciudad, afectan a los hábitos de los ciudadanos y eliminan radicalmente toda emisión de CO2”*, explica Luis A. Martínez.

El material elegido ha sido Danopren para 150 m<sup>2</sup>

## DANOSA OBRA REALIZADA

**Nombre:** Casa taller laboratorio Passivhaus Premium (CLTPP)

**Dirección de la obra:** Robledo del Buey (Toledo)

**Cantidad y material:** DANOPREN para 150 m<sup>2</sup>

**Fecha finalización:** en ejecución

**Promotor:** Luis A. Martínez. Passivhaus Consultores



## NZEBOFFICE+, UN MODELO DE OFICINA PASSIVHAUS EN PORTUGAL

El estándar Passivhaus está “de moda”. El calentamiento global, el cambio climático y la necesidad de ahorrar energía y reducir el impacto ambiental han hecho que la aplicación de este criterio de construcción sea casi una obligación si queremos conseguir una notable bajada en las emisiones de gases de efecto invernadero. Por eso, su implantación es desigual en toda Europa. Mientras en los países del Norte es habitual encontrar inmuebles construidos bajo este estándar, en el Sur de la Unión es más complicado. Factores como un cli-

ma más cálido, así como una menor inmersión en la cultura de la sostenibilidad en construcción, han retrasado su llegada a países como Italia, España y Portugal.

Sin embargo, y cada vez más, encontramos ejemplos de edificios construidos con criterios Passivhaus. Y no son sólo obra nueva, también hay interesantes ejemplos de rehabilitación con criterios de eficiencia energética, que demuestran que un edificio eficiente no tiene por qué ser construido

desde cero con esa finalidad en mente: casi cualquier construcción, con un proyecto adecuado, puede convertirse en sostenible y eficiente.

En diciembre de 2018 abrió sus puertas la primera oficina construida con criterios Passivhaus de Portugal (o NZEB, por sus siglas en inglés). Se trata del espacio **nZEBOffice+**, un edificio de oficinas, sede de la Asociación Passivhaus, y de la empresa Homegrid, responsable de su rehabilitación.

Ubicado en Ílhavo, Aveiro, el espacio nZEBOffice+ fue creado siguiendo los estrictos estándares Passivhaus que se basan en cinco pilares básicos: aislamiento térmico, hermeticidad, ausencia de puentes térmicos, puertas y ventanas de altas prestaciones, y sistemas de ventilación con recuperación de calor.

### ***El espacio nZEBOffice+ fue creado siguiendo los estrictos estándares Passivhaus***

La historia de la rehabilitación de este espacio está vinculada a la de la empresa que la acometió. Homegrid, una empresa portuguesa especializada en ofrecer soluciones de alto rendimiento energético, llevaba tres años ocupando estas instalaciones y viendo como la factura energética “se disparaba para tener unas mínimas condiciones de confort”, afirmaba João Gavião a Renascença, arquitecto encargado de la rehabilitación, cuando decidieron llevar a cabo esta ambiciosa reforma.

La compañía decidió acometer la reforma integral del espacio siguiendo criterios de alta eficiencia energética con un resultado espectacular: ahorros de energía de más del 75% y un mayor confort térmico en el interior de la oficina.



Una reforma para ganar el confort

Para lograr esos excelentes resultados se apostó por el aislamiento térmico de toda la envolvente del inmueble. Homegrid instaló el **poliestireno extruido de Fibran XPS**, una compañía con casi 50 años de experiencia en la fabricación de materiales para el aislamiento en construcción.

### **XPS PARA AISLAR POR EL INTERIOR**

Uno de los elementos más característicos de cualquier construcción Passivhaus es el aislamiento de



Se empleó XPS para mejorar el aislamiento térmico del inmueble

la envolvente con materiales de elevados espesores que garantizan el confort térmico en el interior del inmueble, además de contribuir a lograr importantes ahorros de energía, al evitarse que esta “salga” al exterior a través de los muros mal aislados (el 25% de la energía de una vivienda se pierde por la fachada).

En el caso de la rehabilitación del espacio nZEBOffice+, la empresa Homegrid apostó por el empleo de poliestireno extruido de FibranXPS para el aislamiento de los muros por el interior. *“Nos resultaba especialmente atractivo el conjunto de ventajas que nos ofrecía, y, en especial, sus excelentes valores de aislamiento, la facilidad de su instalación y la disponibilidad del material, el hecho de contar con un*

*colaborador en nuestra red, Iberfibran, que es un referente en la producción de XPS, y la posibilidad de, en combinación con otros productos, alcanzar una solución global con un excelente desempeño a la hora de minimizar los puentes térmicos y garantizar la estanqueidad del aire”, explicaba João Gavião.*

***“Nos resultaba especialmente atractivo el conjunto de ventajas que nos ofrecía, y, en especial, sus excelentes valores de aislamiento, la facilidad de su instalación y la disponibilidad del material”***

**João Gavião, arquitecto**

En concreto se instaló **FIBRANxps ETICS GF**, un panel de aislamiento térmico en espuma rígida de XPS, que tiene una estructura de celda cerrada y se fabrica de acuerdo con procesos certificados según la norma europea EN 13164. Este material presenta evidentes ventajas, como un elevado aislamiento térmico, alta resistencia a la absorción del agua y baja capilaridad; además de notables características como su resistencia mecánica a los golpes y al peso, su densidad homogénea (30 a 33

kg/m<sup>3</sup>), su excelente comportamiento en caso de incendio y su bajo impacto ambiental. **FIBRANxps ETICS GF** es 100% reciclable y ha sido certificado por el LNEC, Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil de Portugal y AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación de España. Además, es compatible con la instalación de otras soluciones constructivas, uno de los motivos que llevó a la empresa lusa a emplearlo en el aislamiento térmico de la oficina.



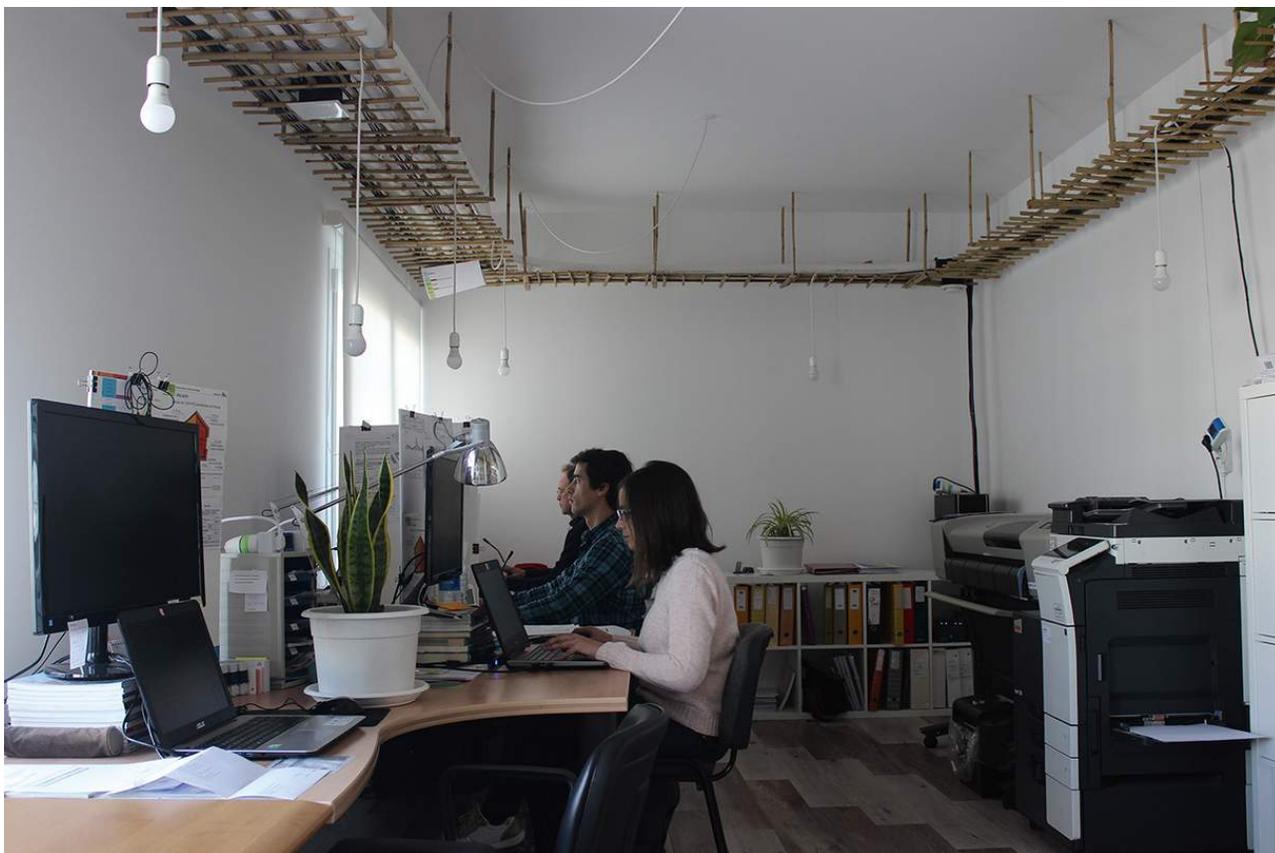
El material instalado fue se instaló FIBRANxps ETICS GF

## OTRAS ACTUACIONES PASSIVHAUS

Junto al importante esfuerzo para incrementar el aislamiento térmico en el interior del inmueble y reducir así los niveles de consumo de energía, Homegrid optó por la instalación de otros sistemas que mejoraron notablemente la calidad del aire interior

### SALUD Y EDIFICACIÓN DE LA MANO

El diseño de una oficina no es solo una cuestión estética, también afecta a la salud de sus ocupantes. Según el último informe de World Green Building Council (World GBC), sobre Salud, Bienestar y Productividad, factores como la iluminación, la calidad del aire interior o el confort térmico tienen un impacto positivo (o negativo) en la salud y en la productividad. Por ejemplo, si hablamos de aire, encontramos que una mejor calidad del mismo en el interior de los edificios, con bajas concentraciones de CO<sub>2</sub> y contaminantes y altas tasas de ventilación, puede conducir a mejoras en la productividad en un 11.08%. Interesante, ¿verdad?



De ineficiente a Passivhaus. La reforma mejoró la eficiencia energética de la oficina

y el bienestar en el recinto. Por ejemplo, se apostó por la instalación de una “buena ventana” para garantizar la estanqueidad y minimizar las pérdidas de energía. Asimismo, se instaló un sistema para la renovación continua del aire interior, para garantizar la calidad del mismo en el interior de la oficina. “Con una buena calidad del aire tendremos un mayor bienestar. Podremos ser más productivos, más creativos y tener más iniciativa, con un mejor ambiente”, afirma el arquitecto.

Para asegurar el abastecimiento de la energía (y seguir cumpliendo con el estándar Passivhaus) en

***FIBRANxps ETICS GF, un panel de aislamiento térmico en espuma rígida de XPS, que tiene una estructura de celda cerrada y se fabrica de acuerdo con procesos certificados según la norma europea EN 13164.***

## DISEÑO Y EJECUCIÓN PRECISOS

Estos son los cinco principios básicos del estándar passivhaus. **1. Excelente aislamiento térmico.** Las paredes exteriores, la cubierta y la solera deben tener una baja transmitancia térmica. **2. Ventanas y puertas de altas prestaciones.** Las carpinterías utilizadas tienen muy baja transmitancia térmica y las ventanas son de doble o triple vidrio rellenas de un gas inerte. El vidrio es bajo emisivo para reflejar el calor al interior de la vivienda en invierno y mantenerlo en el exterior durante el verano. **3. Ausencia de puentes térmicos.** Se puede construir sin puentes térmicos al: **a)** No interrumpir la capa de aislamiento. **b)** Usar un material con la resistencia térmica mayor si se interrumpe la capa de aislamiento. **c)** Cuidar las juntas entre elementos constructivos. **4. Hermeticidad al aire.** La hermeticidad del edificio se mide con una prueba de presión, o ensayo Blower Door, que consiste en crear una diferencia de presión entre interior y exterior a través de un ventilador colocado en la puerta principal. Para cumplir el estándar, el resultado debe ser inferior a 0.6 renovaciones de aire por hora en un diferencial de presión de 50 Pa. **5. Ventilación mecánica con recuperación de calor.** En un edificio Passivhaus, con un caudal de aire fresco de aproximadamente 1/3 del volumen de los espacios, podemos aportar unos 10 W/m de calor, y 7 W/m<sup>2</sup> de frío en el edificio, fijándose un límite en la demanda de calefacción y refrigeración de aproximadamente 15 kWh/(m<sup>2</sup>a).

la cubierta del edificio se colocaron cuatro paneles fotovoltaicos que, junto con las medidas para reducir el consumo de energía, permiten que la oficina tenga un balance energético positivo. “*Logramos producir más energía de la que consumimos*”, garantiza João Gavião

El resultado es un ahorro en el consumo de energía de alrededor del 75% en estos dos primeros meses. El consumo puede monitorizarse a través de una plataforma en línea, de acceso abierto, donde cualquiera puede verificar en tiempo real el rendimiento de nZEBoffice+.

En un país donde los niveles de pobreza energética todavía son muy elevados y existen pocas referencias de eficiencia energética en construcción, esta oficina nZEB aspira a convertirse en referente para futuras edificaciones.

### ESPACIO NZEBOFFICE+

**Proyecto:** Oficina Passivhaus

**Localización:** Ílhavo, Aveiro

**Arquitecto:** Homegrid

**Material aislante:** FIBRANxps ETICS G

**Empresa:** Iberfibran



## TERMINAL DO PORTO DE LEIXÕES: DONDE MAR Y TIERRA CONECTAN

Más de 200.000 pasajeros llegan al Puerto de Leixões al año. Desde su apertura en 2015, esta terminal situada en el borde sur del embarcadero

***El edificio de la terminal del cruceros de Leixoes es un espacio singular donde, además, conviven sin fricciones tres usos diversos: puerto, centro de ocio y lugar de estudio***

de Matosinhos, Portugal, a 10 kilómetros de Porto Ribeira –uno de los puntos turísticos más solicitados, la terminal de Cruceros de Porto– ha visto como el tránsito de viajeros se incrementaba exponencialmente.

Gente de todas las partes del mundo, que llegan a las costas portuguesas dispuestas a disfrutar de sus vacaciones, y que quedan maravilladas por un

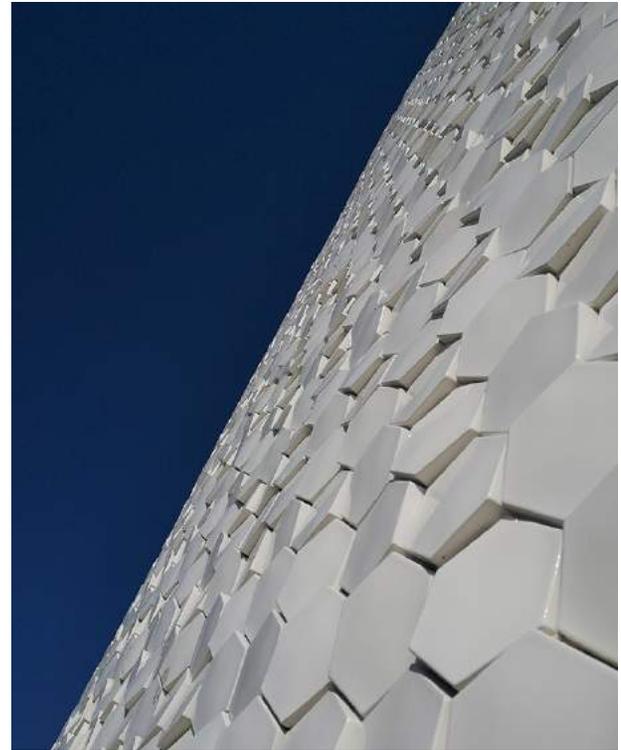
**Obra de Luís Pedro Silva,  
el complejo fue construido por  
iniciativa de la Administração  
dos Portos do Douro e Leixões, que  
invertió un total de 50 millones el euros**

edificio único. Un espacio circular, misterioso y hermético por fuera; luminoso y abierto en su interior, donde, además, conviven sin fricciones tres usos diversos: puerto, centro de ocio y lugar de estudio. Un ejemplo singular de como un espacio puede dar albergar usos dispares, dando respuesta a todos y conservando un marcado carácter personal.

Obra del estudio de arquitectura de Luis Pedro Silva, el complejo fue construido por iniciativa de la Administração dos Portos do Douro e Leixões, que invertió un total de 50 millones el euros. El Puerto de Leixões es, al mismo tiempo, un lugar de trabajo, donde se desarrollan las labores de atraque, suministro y avituallamiento de los cruceros que arriban a la ciudad; un espacio de ocio y comercial, con salas de eventos y un restaurante, y un lugar para la investigación y el estudio al acoger el Parque de ciencia y Tecnología del Mar de la Universidad de Oporto.

Para llevarlo a cabo un equipo multidisciplinar compuesto por especialistas en construcción, transportes y economía entre otros, se puso manos a la obra y levantó este singular complejo en tres etapas:

- La construcción del muelle.
- El edificio principal.
- Y una piscina reflectante y una calle que conecta al tiempo la ciudad y el mar.



El diseño del edificio juega con diferentes texturas

## UN NODO QUE NOS CONECTA

La principal propuesta de esta construcción la encontramos en el edificio principal, un misterioso edificio de fachada circular que, por un momento, evoca esas herméticas caracolas marinas. Su formas curvas juegan con la luz, creando una atmósfera singular y, al mismo tiempo, ofrecen una sensación de proximidad y seguridad. Protección.

Sin embargo, y al igual que ocurre con las caracolas del fondo del mar, el interior del edificio está recorrido por una serie de pasillos circulares que



Vista de la Ciudad de Oporto

sirven de conexión entre los diferentes espacios y usos del inmueble. Es, en sí mismo, un nodo; un cruce de caminos que conectan las funciones interiores dentro de un espacio a cuatro alturas que llevan al pasajero a la salida de cruceros, a la playa o a la ciudad de Matosinhos. Y la luz, de nuevo, vuelve a cobrar protagonismo para fusionarse con el espacio y ponerse a disposición del diseño.

Remata el conjunto la cubierta, accesible, en la que el sol y el océano se dan la mano para disfrute de los viajeros.

### **UNA FACHADA BELLA Y EFICIENTE**

Pero además de ser sorprendentemente bello, el edificio de la terminal de Cruceros del Puerto de

Leixões también es eficiente energéticamente hablando y ofrece un alto grado de confort térmico a los pasajeros que llegan a ella cada año. Esto se debe a la cuidada elección de los materiales empleados para su construcción entre los que se encuentra el Poliestireno Extruido (XPS).

En este caso se empleó para el aislamiento térmico de la fachada, instalándose mediante sistema SATE (Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior). De esta manera, se garantiza la ausencia de puentes térmicos que pueden dar lugar a saltos de temperatura en el interior y a la aparición de molestas patologías, como las humedades por condensación.

***Para el aislamiento de la fachada se optó por instalar ETICS GF de FibranXPS, un producto que ofrece un excelente aislamiento térmico y una alta resistencia a la humedad y la compresión***

El estudio de arquitectura de Luis Pedro Silva recurrió al XPS de la empresa FibranXPS. En concreto, se optó por instalar ETICS GF, un producto que ofrece un excelente aislamiento térmico; una alta resistencia a la humedad y al agua; una gran resistencia mecánica (a la compresión), y un buen comportamiento al fuego (Euroclase E). Además, el producto es 100% reciclable al finalizar la vida útil de los edificios (aproximadamente de 50 años).

Este material está especialmente recomendado para su instalación por el exterior en fachadas (SATE).

Sin lugar a dudas, este edificio singular ha sido creado para el disfrute de los visitantes.

### VENTAJAS DEL SISTEMA SATE

- Disminuye el riesgo de condensaciones intersticiales.
- Reducen las tensiones en el cerramiento.
- No contribuyen a sobrecargar las estructuras.
- Ahorro económico y energético.
- No disminuye la superficie útil de las viviendas.
- Aumento de la calidad de vida de los propietarios.
- No perturba en exceso a los propietarios durante los trabajos.

### TERMINAL DO PORTO DE LEIXÕES

**Proyecto:** Terminal de cruceros

**Ubicación:** Porto

**Año de construcción:** 2015

**Arquitecto:** Luis Pedro Silva Arquitecto

**Producto:** FIBRANxps ETICS GF

**Empresa:** Iberfibran



## **AISLAMIENTO DURADERO PARA UN EDIFICIO QUE NO PARA NUNCA**

Calidad del trato por parte del personal, buenas instalaciones y equipamientos y confort. Estos son los tres factores que más destacan los pacientes de un buen hospital. Los enfermos y sus acompañantes deben encontrarse arropados no solo por el mejor equipo médico, sino también por un edificio

acogedor que procure el mayor bienestar posible de los enfermos.

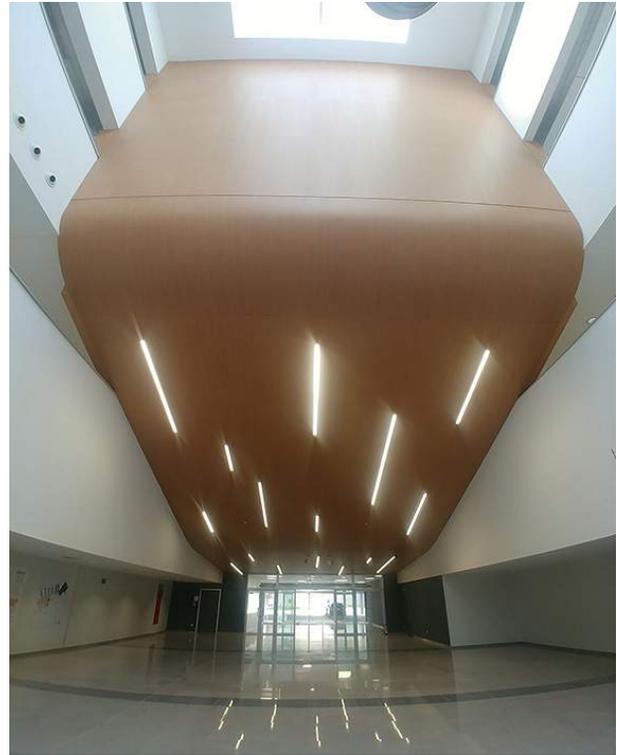
En todo ello ha pensado el SESCAM, la Sociedad Concesionaria del nuevo Hospital Universitario de Toledo. Esta nueva infraestructura sanitaria abrirá

sus puertas antes de que finalice 2020 y albergará a alrededor de 500 profesionales sanitarios que se harán cargo, entre otros, de los nuevos servicios que ofrecerá la sanidad pública en la capital regional, como radiología o medicina nuclear, entre otras. En este nuevo centro, que cubrirá las necesidades sanitarias de alrededor de 430.000 ciudadanos, se integrarán nuevas tecnologías y nuevas especialidades médicas y estará preparado tanto para adaptarse a los continuos e innovadores cambios que se producen en la práctica clínica como para futuras ampliaciones.

La nueva infraestructura sanitaria contará con la más alta tecnología: dos quirófanos híbridos, dos salas de hemodinámica, dos aceleradores lineales, tres resonancias magnéticas, tres TAC y un PET-TAC. Para ello, el Gobierno de Castilla – La Mancha ha destinado una inversión de más de 42 millones de euros en 2020, aunque el presupuesto total del colosal proyecto, que se ha levantado sobre una parcela rectangular de 350.888 m<sup>2</sup>, supera los 204 millones de euros.

El hospital cuenta con una superficie total construida de 249.153 m<sup>2</sup>, de los cuales 60.460 son bajo rasante y, obviamente, han necesitado un buen aislamiento térmico. Estas grandes dimensiones han hecho que la construcción se divida en seis edificios, que agrupan las áreas funcionales en cada uno de ellos con necesidades diferenciadas, para maximizar las relaciones internas y minimizar así, en lo posible, los largos recorridos. En concreto, cuenta con siete edificios que se distribuyen en torno a una calle central, que funcionará como un espacio público que conectará todos los servicios hospitalarios.

Árgola Arquitectos, que ha participado tanto en el proyecto como en la dirección facultativa de



Gran juego de volúmenes en la entrada al hospital

la obra, asegura que el hospital se proyectó con características y normativas de 2007, por lo que los condicionantes del CTE en general no habían sido tenidos en cuenta. Al desarrollar el proyecto tras los ajustes de necesidades del SESCAM (el Servicio de Salud de Castilla – la Mancha) y una racionalización no sólo de dimensiones sino también de características constructivas, se ha conseguido tener finalmente un hospital más contenido en gastos de construcción, así como con una gran capacidad de adaptarse a necesidades futuras.



## **APUESTA DECIDIDA POR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Desde Árgola Arquitectos explican que *“las primeras medidas que han aplicado son las pasivas. La envolvente tenía el objetivo de estar lo suficientemente aislada, tanto para ciega como hueco y las partes en contacto con el terreno también están aisladas para evitar la transmisión. Se ha realizado un dimensionado coherente de las partes huecas para evitar tanto el sobrosolamiento como la infrailuminación, así como dotar de luz natural al máximo a las estancias del hospital y poder prescindir lo más posible de ilu-*

*minación artificial”*. En el plano de las instalaciones, el arquitecto de Árgola señala que han cuidado la iluminación artificial evitando un abuso de la misma, han utilizado de una manera racional el agua y han empleado equipos de consumo mínimo. Unas medidas que les han permitido cumplir con la exigencia energética B.

## **GRAN IMPORTANCIA DEL AISLAMIENTO**

Según Árgola Arquitectos, un hospital tiene una característica poco común como edificio, la obligación de que no puede parar nunca. Por ello, debe



Un diseño audaz para un hospital eficiente

ofrecer siempre y bajo cualquier circunstancia unos niveles óptimos de uso y calidad del mismo, por lo que un aislamiento es crucial, en el sentido de que no sólo protege de las condiciones externas, sino que evita que un sobreesfuerzo de las instalaciones pueda colapsar, o que en caso de parada por mantenimiento el edificio sea capaz de seguir funcionando sin percibir molestia alguna. Árgola recalca que el aislamiento es una de las medidas pasivas más importantes de un edificio precisamente por eso, porque forma parte de la piel del mismo.

El grupo Soprema ha suministrado los productos de impermeabilización para cubierta y aparcamientos, geotextiles, el aislamiento acústico a ruido de impacto para suelos TEXTIMPACT y el aislamiento térmico XPS. En concreto, la impermeabilización de cubiertas técnicas transitables, aparcamientos y ajardinadas asciende a 73.700 m<sup>2</sup> y a 30.000 m<sup>2</sup> los aislamientos térmicos. El XPS se ha utilizado en la cubierta invertida bicapa bituminosa no transitable con gravas, con un total de 11.800 m<sup>2</sup>. Impernor Asbitra y Asociados S.L. han sido los encargados de ejecutar la fase de impermeabilización y aisla-



El hospital está en el Polígono de Santa María de Benquerencia

miento del complejo. La colaboración entre esta empresa y Soprema viene de largo. En su propia página Web, Impenor destaca que sus materiales aislantes como el XPS “son sinónimo de fuerza y solidez, unas cualidades que demuestran los millones de metros cuadrados que han instalado, año tras año, en los climas más diversos”.

**“El aislamiento térmico es crucial en un hospital, un edificio que no puede “parar” nunca, por lo que el XPS, por su gran capacidad de aislamiento, es fundamental para un gran proyecto como este”**

**Árgola Arquitectos**

Árgola Arquitectos también tiene muy buena opinión de este material y explica que han elegido el XPS por diversos motivos, entre los que se encuentran una “muy buena relación calidad precio, facilidad de manejo y montaje, sus características mecánicas y su gran capacidad de aislamiento, fundamental para un gran proyecto como este”.

El hospital, que abrirá sus puertas antes de que finalice 2020, está situado en el Polígono industrial residencial de Santa María de Benquerencia (Toledo), entre la Vía de Tarpeya, la Avenida Río Boladiez y la Calle del Río Estenilla.

La infraestructura sanitaria contará en un futuro cercano con 835 camas, 206 consultas y gabinetes, 100 puestos de hospitales de día o 65 boxes

de urgencias. En definitiva, será un centro que dará respuesta a las necesidades asistenciales de los pacientes del área sanitaria de Toledo y se convertirá en un referente sanitario en Castilla - La Mancha y la mayor obra civil de la región, según ha afirmado el presidente de la comunidad.

La COVID 19 ha puesto de manifiesto la importancia de contar con hospitales que sean confortables, seguros y saludables. Que además de ser eficientes y sostenibles proporcionen bienestar a sus ocupantes, los pacientes. Un buen aislamiento como el del nuevo Hospital de Toledo contribuirá a ello.

## SOPREMA OBRA REALIZADA

**Proyecto:** Hospital Universitario de Toledo

**Localización:** Avda. Río Guadiana (Toledo)

**Constructora:** UTE (Acciona, S.A., OHL, S.A. y Dragados, S.A.)

**Año de obra:** 2017 - en ejecución

**Ejecución y Dirección de Oficina Técnica:**  
Árgola Arquitectos

**Impermeabilización y Aislamiento:**  
Impernor Asbitra y asociados, S.L.

### Materiales de Soprema utilizados:

- Láminas asfálticas
- Filtros geotextiles (poliéster y polipropileno)
- Aislamiento térmico (XPS)
- Láminas drenantes (Pead)
- Losas filtrantes con base aislante



Diseño y confort en la nueva infraestructura sanitaria



## LA SOSTENIBILIDAD COMO ESENCIA ARQUITECTÓNICA

*“A nosotros no nos gusta decir que una arquitectura es sostenible, en teoría la buena arquitectura tiene que ser sostenible y siempre lo ha sido- Una casa de campo tenía que ser sostenible, tenía que ser lo que en aquel momento tenía que estar en relación con aquel lugar, con los materiales que había y con las soluciones constructivas óptimas... La sostenibilidad no es todo esto que se está hablando, es algo mucho más profundo, nosotros somos un poco reacios a que se nos ponga la coletilla, la buena arquitectura tiene que ser sostenible y dar una buena respuestas en todos los sentidos”.*

Quien así se expresa es Rafel Aranda, uno de los tres arquitectos del estudio olotense RCR que reci-

***“La sostenibilidad va más allá de una coletilla que se aplica a casi cualquier cosa, es algo mucho más profundo. La buena arquitectura tiene que ser sostenible y dar una buena respuestas en todos los sentidos”.***

**Rafel Aranda, arquitecto**



Se ha conseguido un “efecto cueva” en el interior

bió el encargo de diseñar el proyecto de la nueva bodega de Peralada Vins i Caves, líder de la DO Empordà a los pies del emblemático castillo medieval de Peralada (Girona) .

Gusten o no las etiquetas, la nueva bodega es la primera de Europa en contar con la certificación ambiental y energética LEED® BD + C, un sello desarrollado por el US Green Building Council que acredita la sostenibilidad y alta eficiencia de su diseño y construcción.

***Bajo la premisa de sacar el máximo partido al terreno donde se encuentran las instalaciones y a sus condiciones climáticas, el estudio ha diseñado un proyecto atemporal y a la vez moderno en el que ha primado la integración con el entorno y la actividad vinícola.***

*“Nosotros hemos querido conseguir el máximo nivel y todo el proyecto y construcción van siguiendo todas las directrices como para obtener la certificación”, explica el arquitecto. “Pero no es a partir de mecanismos ni materiales, es a partir de la propia concepción de la arquitectura. Básicamente lo que estamos haciendo no es una construcción enterrada, pero como si lo fuese. El concepto es que estamos generando un talud de terreno, un edificio muy compacto, semienterrado que minimiza toda la superficie expuesta al ambiente exterior y que tiene mucha inercia. La temperatura interior está mantenida gracias a esta inercia que tiene con el contacto con la tierra”.*

Bajo la premisa de sacar el máximo partido al terreno donde se encuentran las instalaciones y a sus condiciones climáticas, el estudio ha diseñado un proyecto



El aislamiento asegura unas condiciones térmicas ideales

atemporal y a la vez moderno en el que ha primado la integración con el entorno y la actividad vinícola.

*“Con la nueva bodega nos proponemos crear un edificio singular a partir de una arquitectura que se apoya en una concepción firme y global que busca conexiones entre el exterior y el interior y que permitirá conseguir una imagen única y propia que identificará tanto el proyecto como los vinos de Perelada”, afirma Rafael Aranda.*

El uso de planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) de Soprema ha contribuido a crear unas condiciones de temperatura excepcionales en unas instalaciones que funcionan a modo de cueva, gracias a una gran

superficie curva encofrada en el interior. *“Hemos instalado unas capas aislantes de XPS de 16 cm de espesor en alrededor de 10.000 metros cuadrados, toda la cubierta de la bodega que combina para unas condiciones térmicas ideales con la superficie vacía que han dejado en la bodega”, explica Edelmir, instalador en la obra. “También*

***El uso de planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) ha contribuido a crear unas condiciones de temperatura excepcionales en unas instalaciones que funcionan a modo de cueva, gracias a una gran superficie curva encofrada en el interior***

*pusimos una lámina bicapa de 12.000 metros cuadrados para impermeabilización”.*

En un momento en el que las bodegas se han convertido en lugares de visita, degustación y recreo y mientras otras grandes bodegas en el país optaban por arquitectos estrella para rediseñar sus instalaciones, la familia Suqué-Mateu apostó en 2003 por un grupo de jóvenes arquitectos locales que tenían una concepción muy pura de la construcción. Una decisión visionaria porque el estudio (RCR) recibió en 2017 el máximo reconocimiento mundial de arquitectura, el Premio Pritzker.

***La familia Suqué-Mateu apostó en 2003 por un grupo de jóvenes arquitectos locales que tenían una concepción muy pura de la construcción. Una decisión visionaria porque el estudio (RCR) recibió en 2017 el máximo reconocimiento mundial de arquitectura, el Premio Pritzker.***

Los años de crisis retrasaron el proyecto, algo que, desde RCR, consideran que ha dado un valor añadido a la emblemática obra.

*“Es como el vino, este proyecto ha ido reposando. Si ves el primer proyecto que hicimos y el que se está haciendo ahora conceptualmente es lo mismo. A nosotros nos gusta trabajar con conceptos atemporales y esto hace que el diseño sea en estos momentos muy actual”,* explica Rafael.

## **DIÁLOGO Y GRAVEDAD**

La instalación agrícola, situada junto a los campos de viñedos y junto a una edificación rural de aires



Diseño limpio y moderno para esta bodega

palaciegos se posicionó en relación con el asentamiento denominado “la granja del Castillo” (proyectada en 1.941 por Adolf Florensa, arquitecto catedrático de la Escuela de Barcelona), situado sobre una plataforma elevada unos 10 metros respecto al resto de la parcela. La nueva construcción busca aprovechar el valor añadido de la granja existente, y quiere ser la suma de las dos intervenciones, estableciendo entre ellas un diálogo.

A partir del concepto propio de la granja, como mirador sobre el paisaje, surge la nueva intervención, que aprovecha el desnivel existente y se engarza en el muro que delimita la plataforma de la casa solariega y se prolonga hasta los límites definidos por los caminos, convirtiéndose en talud construido hecho de malla de acero. De este modo, se consiguen unos espacios con superficie y volumen importantes, con una fuerte presencia exterior, pero al mismo tiempo sin gran impacto ambiental y respetuoso con el paisaje.

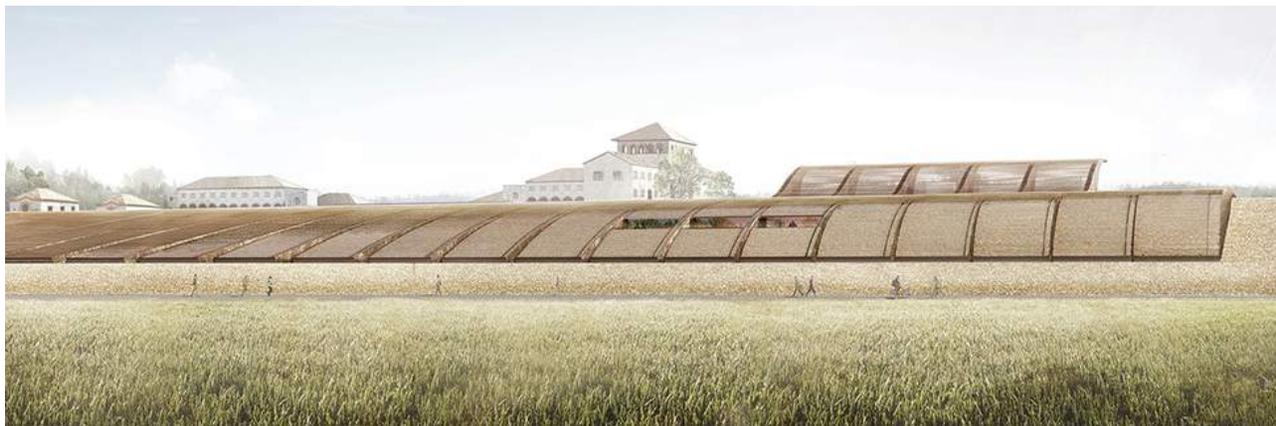
*“Nosotros basamos siempre nuestros proyectos en el lugar, para nosotros es muy importante el análisis*

*del enclave, que debe dialogar con un conjunto antiguo de los años 30, una antigua granja. Aprovechamos la cota de terreno y nuestra experiencia con una pequeña bodega enterrada que hicimos cerca de Palamós para conceptualizar la parte productiva”.*

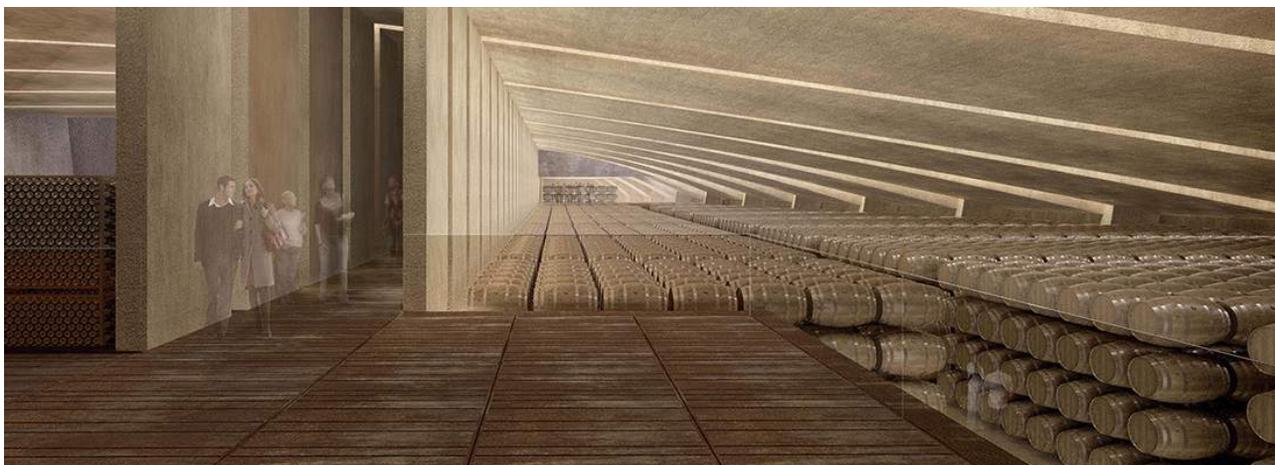
El proyecto ha buscado una secuencia lineal entre las tres unidades funcionales con características espaciales e higrométricas diferentes: nave de depósitos cilíndricos de acero inoxidable donde se produce la fermentación, estabilización y homogeneización, la sala de barricas y la zona de almacenaje y expedición de botellas.

*“Entre nuestra primera aproximación con el mundo del vino y una estrechísima relación con Delfí, el enólogo de Perelada, para nosotros era bastante importante que el vino conceptualmente entrara por una cota superior y que, por gravedad fuera pasando por todos los procesos de elaboración”.*

*“Esto parece muy obvio, pero me atrevería a decir que el 90 por ciento de las bodegas, hoy en día*



El edificio se concibe como un suelo en movimiento



La gran nave de tinas está iluminada con lucernarios

*con todos los sistemas de bombeo no importa por dónde entre y salga el vino, le hacen dar las vueltas que haga falta. Para nosotros en cambio, ha sido un criterio vital desde el inicio que fuera conceptualmente así de claro... desde arriba por gravedad el vino va llevando todo su proceso”.*

El nuevo edificio se concibe como un suelo en movimiento sobre el terreno existente, que a través de la formalización en franjas, se pretende entender como un volumen ligado a la topografía del terreno, quedando todo él integrado y conformando un nuevo paisaje en una actuación que, según los arquitectos, identifica *“tanto el proyecto como el producto”*.

Dado que junto con la producción, la venta del producto adquiere cada vez mayor importancia y las bodegas se han convertido en destino turístico y de recreo, conviven en el proyecto la estructura de la gran nave con sus grandes tinas, iluminada por lucernarios, en las que se puede apreciar con todo detalle el proceso de elaboración, con toda la

zona pública para visitantes. Todo ello alcanza una superficie construida de 19.378m<sup>2</sup>, de los cuales 17.520m<sup>2</sup> son de obra nueva y 1.858m<sup>2</sup> de reforma y adecuación de la edificación existente. El programa funcional se divide en dos zonas diferenciadas: zona de producción y zona de visitas.

## NUEVAS BODEGAS DE PERELADA SOPREMA

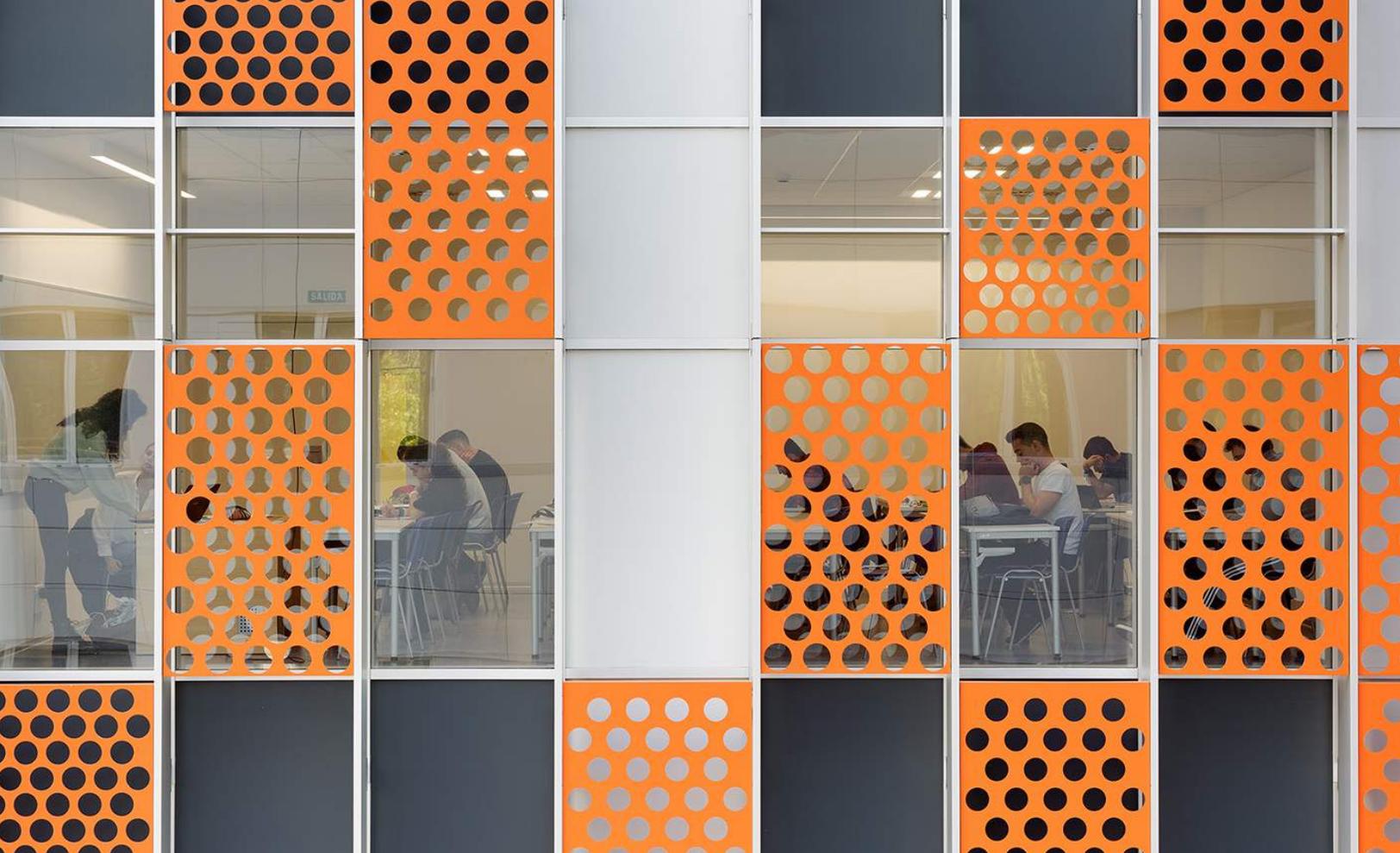
**Proyecto:** Bodega y centro de ocio

**Localización:** Perelada (Girona)

**Arquitecto:** Estudio RCR

**Material aislante:** Planchas de XPS de 16 cm

**Empresa:** Soprema



## **AULARIO INDUVA DE VALLADOLID: SOBRESALIENTE EN SOSTENIBILIDAD**

En septiembre de 2019 los alumnos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Valladolid estrenaban un nuevo aula, el aclamado edificio IndUVA. Fotografías por Antonio Vázquez.

Este nuevo edificio estaba constituido por 34 aulas distribuidas en las 6 alturas del edificio. La

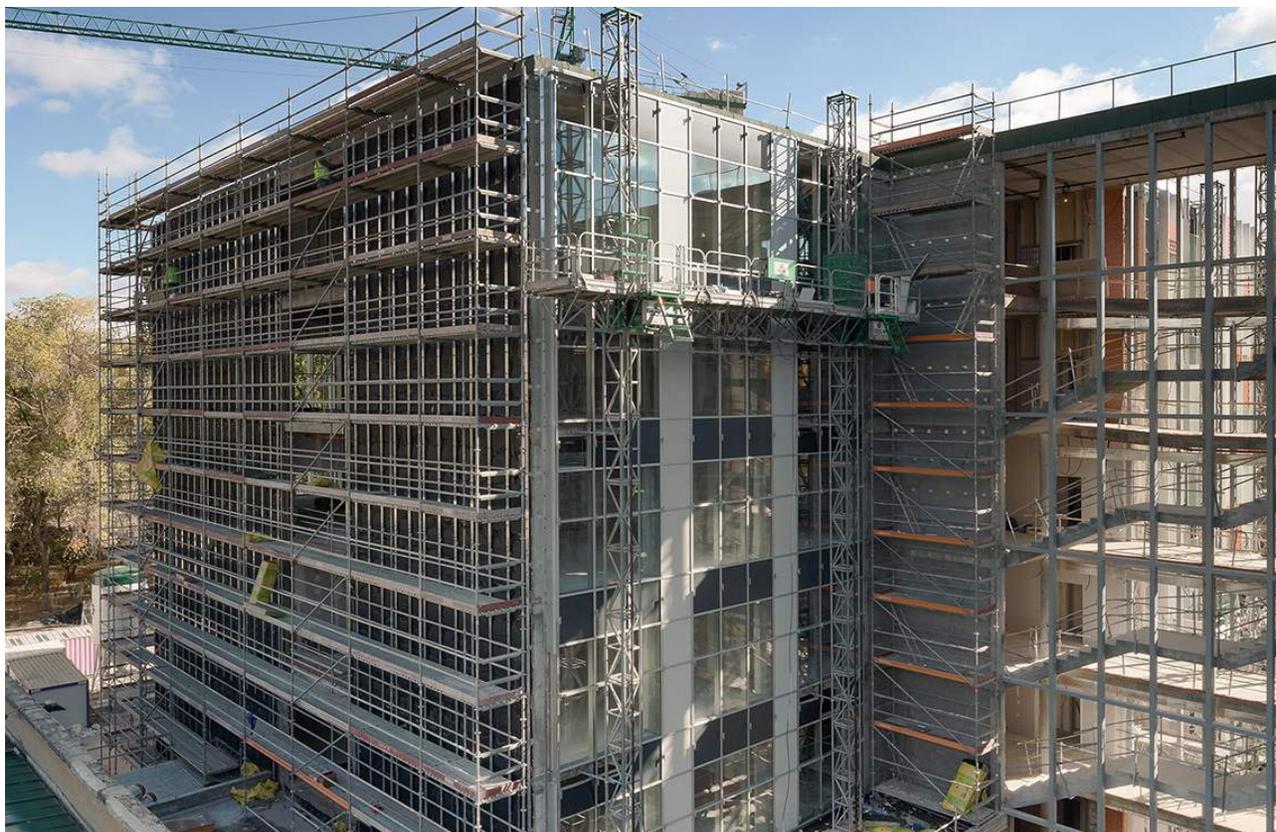
ocupación del edificio fue diseñada para más de 2.500 alumnos en una superficie total construida de 5.845 m<sup>2</sup>.

Se trata de un edificio en el que prima, por encima de todo, un diseño completamente integrado con su entorno cultural, medioambiental, técnico,

económico y social. El equipo de arquitectos, encabezado por **Francisco Valbuena**, ha conseguido su objetivo de proyectar un edificio con consumo de energía casi nulo. Para ello ha empleado soluciones y sistemas innovadores combinados con el uso de energías renovables y un control exhaustivo de la ventilación, la iluminación y la climatización.

Una de las cosas que condicionaron el proyecto fue la variabilidad de la ocupación -vacío prácti-

camente en los meses de verano y con un lleno absoluto de septiembre a mayo. Este hecho llevó a los responsables del proyecto a aplicar las tecnologías más novedosas como la geotermia superficial media, el uso de pozos canadienses, el aprovechamiento de la energía solar con la integración arquitectónica de paneles solares fotovoltaicos o la instalación de cubiertas vegetales.



Las obras de construcción finalizaron en 2018



## **XPS: EL AISLAMIENTO QUE APORTA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Entre estas soluciones que aportan sostenibilidad y eficiencia energética se encuentra el aislamiento, una parte fundamental, según Valbuena, para conseguir un edificio sostenible y eficiente: *“El aislamiento es una de las estrategias básicas de la eficiencia energética en los edificios y, diseñado correctamente, supone importantes reducciones de las demandas térmicas. Pero es muy importante cómo se ejecuta para garantizar su continuidad, la eliminación de puentes térmicos, etc.”*, reconocía el arquitecto.

### **Se han instalado más de 1.000 m2 de URSA XPS NIII L de 10 centímetros de espesor**

Para el aislamiento de las cubiertas y de las zonas de contacto de la solera con el terreno se han instalado más de 1.000 m2 de URSA XPS NIII L. Un material de grandes prestaciones que según el arquitecto responsable de este gran proyecto fue elegido por *“su buen comportamiento en condiciones de humedad y la resistencia a compresión para esas zonas en concreto”*.

Valladolid pertenece a una zona climática D, por lo que se colocó un espesor de 100 mm, evitando el robo de energía con el terreno. Pero además, el material tiene otras ventajas como su gran capacidad de carga, nula absorción de agua y su durabilidad.

En la selección de materiales no se ha utilizado ninguno con compuestos orgánicos volátiles o con formaldehídos añadidos. Se han empleado materiales que, como el XPS, cuentan con declaracio-

### **Francisco Valbuena, arquitecto de la obra, afirma que eligió este material por su buen comportamiento en condiciones de humedad y la resistencia a compresión**

nes ambientales, materiales ecológicos (el XPS de URSA incluye hasta un 85% de material reciclado en su composición), así como productos para la construcción de origen y fabricación local (el aislamiento empleado se ha fabricado en la fábrica de URSA del Pla de Santa María) en Tarragona.

La suma de todas estas medidas ha dado como resultado la notable reducción de la huella de carbono de este edificio.

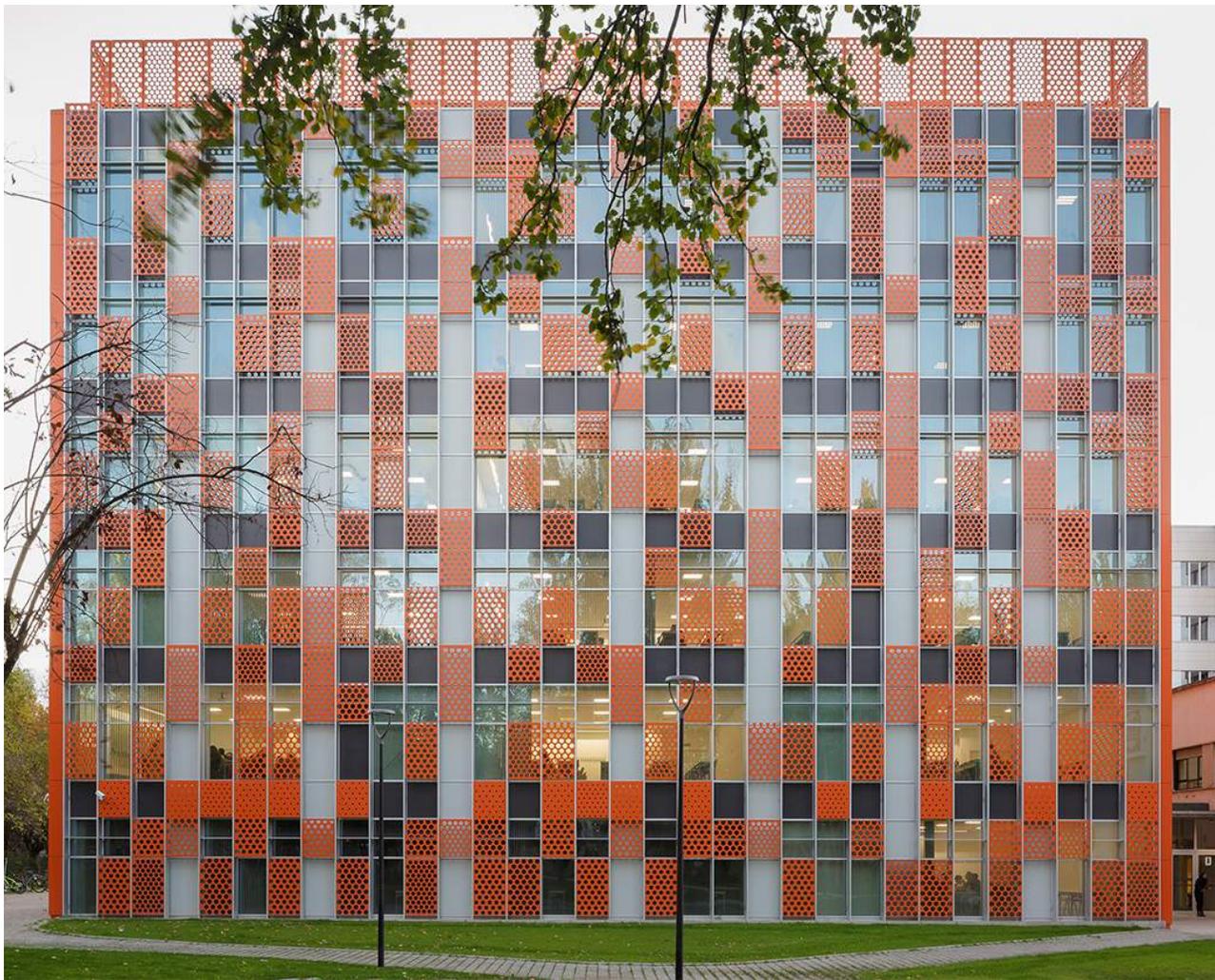
## **CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD: VERDE, LEED Y WELL**

El equipo de arquitectos también pensó en el aprovechamiento de la iluminación natural con el fin de reducir el consumo eléctrico tanto de refrigeración como de iluminación. El edificio cuenta con las certificaciones VERDE (5 hojas) de Green Building Council España (GBCe) y LEED (Platino) que otorga el US Green Building Council y el certificado WELL en salud y bienestar. Sobre la consecución de este último certificado, los responsables de la obra reconocieron que *“a la hora del diseño, también se tuvieron en cuenta todos los aspectos referentes al confort interior, tanto en calidad del aire interior como en acústica, vistas y demás parámetros que favorecen el bienestar de las personas”*.

Todos estos aspectos también los reconoce y puntúa la Herramienta VERDE. María Jesús González, Evaluadora Acreditada en VERDE responsable de la consecución de este certificado español por parte del

edificio también ha coincidido en la importancia que un buen aislamiento tiene para asegurar la sostenibilidad del edificio: “La herramienta VERDE comprende muchos aspectos. Un aislamiento térmico bien defini-

do a través de una DAP, con soluciones para todas las situaciones, y bien colocado, es básico y fundamental para obtener muy buenos resultados en varios de estos aspectos, entre otros la reducción de la demanda



Este edificio inteligente ya está en pleno funcionamiento

*energética, la economía circular y el uso de recursos naturales, que influyen en la reducción de diferentes impactos ambientales”.*

## UN EDIFICIO MUY INTELIGENTE

Todos los sistemas activos del IndUVa se han diseñado para que se produzca únicamente la cantidad de energía que se requiere en cada momento. *“Por ejemplo, en cada aula se han instalado sondas de CO<sub>2</sub> y de temperatura que indican la cantidad necesaria de ventilación en cada espacio lo que, unido al sistema de presión diferencial constante de las unidades de tratamiento del aire y las cajas de caudal variable del aula, consiguen que solo se ventile en función del grado y densidad de ocupación”.*

Otra de las medidas que ha redundado en la sostenibilidad final del edificio ha sido el tratamiento de aguas que ha reducido de forma muy importante el consumo de agua potable. Las aguas pluviales y grises se reutilizan completamente.

Además, el IndUVa ha sido reconocido con galar-

### EL EDIFICIO INDUVA EN CIFRAS

- Cuenta con 34 aulas
- Tiene una superficie de 5.845 m<sup>2</sup>
- Se han instalado 246 paneles fotovoltaicos que pueden producir 12.997 kWh al año.
- El XPS instalado en cubiertas y solera supera los 1.000 m<sup>2</sup>

## **El aulario, que se ha presentado oficialmente recientemente, cuenta con los certificados VERDE, LEED y Well**

dones como el premio de Construcción Sostenible de Castilla y León 2018 en la categoría de equipamiento o el Gran Premio de Construcción Sostenible de los Green Solutions Award 2018.

Los Green Solutions Awards apuestan por soluciones sostenibles e innovadoras aplicadas a construcciones reales, en los cuales el jurado ha considerado que la construcción del edificio representa una gran oportunidad para la investigación y mejora de las técnicas de consumo de energía casi nula.

### URSA OBRA REALIZADA

**Nombre:** Aulario IndUVa (Valladolid)

**Dirección de la obra:**  
Francisco Valbuena. Arquitecto

**Cantidad y material:** 1.000 m<sup>2</sup> de URSA XPS NIII L

**Dirección de Ejecución:**  
Carlos Herguedas Pastor

**Constructora:** Constructora San José, SA

**Consultoría Ambiental:** Vega Ingeniería

**Fecha finalización:** Septiembre 2018

**Fase de instalación:** Finalizado



## **EDIFICIO N° 4, C/ JOAQUÍN COSTA. UNA FACHADA SINGULAR Y EFICIENTE**

El arte y la eficiencia energética se han dado la mano en la rehabilitación de la fachada del número 4 de la calle de Joaquín Costa, en el barrio del Oeste de Salamanca. La proliferación del arte urbano en sus muros y calles ha puesto a este distrito periférico de la ciudad castellana en el centro del mapa del turismo alternativo; tras esta transformación se

encuentra el impulso y el esfuerzo de la asociación vecinal Zoes, que desde hace tiempo trabaja en la regeneración de la zona.

La colaboración del artista internacional Ricardo Cavolo, natural de Salamanca, era imprescindible en este auténtico museo al aire libre: no por casua-

***“Desde el colegio de arquitectos siempre estamos insistiendo en que las intervenciones en los edificios deben ser eficientes y efectivas”.***

***Ángel Herrero Pérez, del Colegio Oficial de Arquitectos de León.***

lidad, a él le gusta definir sus obras como “*ejercicios de amor*” y en múltiples ocasiones ha declarado que considera que el mejor lugar para exhibirlas es la calle.

Sin embargo, la intervención estética se ha llevado mucho más allá, y se ha aprovechado para hacer más eficiente este edificio y, de paso, mejorar la vida de sus habitantes. En palabras de Ángel Herrero Pérez, del Colegio Oficial de Arquitectos de León (Delegación de Salamanca): “*Desde el colegio de arquitectos siempre estamos insistiendo en que las intervenciones en los edificios deben ser eficientes y efectivas. Nos pareció muy interesante aprovechar esta oportunidad de servir de soporte a Ricardo Cavolo poniendo un aislante, un abrigo, “una rebequita” al edificio, aislarlo y dar un soporte útil a esta obra artística*”.

## **AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR**

Su visual definición del sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE) como “*una rebequita*” para el edificio consigue explicar de forma sencilla la labor de esta clase de soluciones de aislamiento, que ayudan a conservar el calor dentro del edificio durante los meses más fríos, contribuyendo al ahorro energético de sus residentes, que consiguen mantener la temperatura interior estable, sin pérdidas. Esta capacidad de aislamiento continúa



La fachada se rehabilitó mejorando el aislamiento

en verano, momento en el que evita la entrada de calor en el interior del edificio.

La rehabilitación energética de esta vivienda ha sido gratuita para los vecinos. Su ejecución ha estado a cargo de la empresa Ripalia y ha contado con la colaboración de los Colegios de Arquitectos de Salamanca y León y del de Aparejadores de Salamanca, que han aportado toda la parte del proyecto y seguridad del presupuesto.

*“Junto a cualquier tipo de intervención artística o estética que se haga sobre una fachada de un edificio, es muy sencillo añadirle una parte de eficiencia energética, una parte de aislamiento, que junto con la parte artística y estética va a mejorar mucho la*

*calidad de vida y la calidad de la estancia en el edificio”, explica José Domingo Ríos, de Ripalia.*

El soporte para esta intervención artística, destinada a dar un nuevo valor estético al barrio, ha sido un sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE) con poliestireno extruido (XPS) donado por URSA Ibérica Aislantes. Este material es de los favoritos para esta clase de aplicaciones, ya que a su alto grado de aislamiento térmico une su versatilidad, sus garantías de estanqueidad y su buen comportamiento frente a los cambios bruscos de temperatura, una virtud fundamental en un aislamiento realizado por el exterior del edificio y en una ciudad que presenta una gran amplitud térmica a lo largo de todo el año.



La decoración de la fachada es obra de Ricardo Cavolo, artista salmantino

## ALTA DURABILIDAD Y EFICIENCIA TÉCNICA

El poliestireno extruido cuenta con el reconocimiento de un Documento de Idoneidad Técnica (DITE) del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. En él se recoge la idoneidad de este material de forma genérica para su empleo como aislamiento térmico por el exterior. Además, avala una vida útil mínima de 25 años para esta clase de sistemas, gracias a la alta durabilidad del XPS, cuyas propiedades permanecen inalteradas incluso en condiciones extremas.

***“Vamos a hacer realidad un objetivo prioritario: ser más eficientes y respetuosos con el medio ambiente”.***

***Óscar Vivanco, departamento de Marketing y Comercial de URSA.***

Óscar Vivanco, del departamento de Marketing y Comercial de URSA, resume el orgullo de la compañía por su participación en el proyecto: *“Es la primera vez que se fusionan la rehabilitación y el arte, y estamos encantados de impulsar este tipo de hitos. No solo porque vamos a conseguir un mayor confort para todos los vecinos de esta comunidad, sino porque además vamos a hacer realidad un objetivo que para URSA es prioritario: ser más eficientes y respetuosos con el medio ambiente”.*

*“En ciudades como Salamanca, donde el parque urbanístico tiene tantos años, impulsar planes de rehabilitación de los edificios es una necesidad”, añade.*

Esta obra es un homenaje a la mujer salmantina, para el que Cavolo asegura que se ha inspirado en

su madre: la obra lleva su nombre, Mercedes, y desarrolla su historia en una serie de viñetas que se desarrollan en cada uno de los balcones del edificio.

La concejala de educación, de participación social y de voluntariado de Salamanca, Carmen Sánchez Bellota, presente en la inauguración de la nueva cara del número 4 de la calle de Joaquín Costa, declaró la firme intención del Consistorio de seguir apoyando este tipo de intervenciones con la vista puesta en la mejora de la eficiencia energética. *“Desde el ayuntamiento venimos apoyando estas iniciativas”, afirmó. “El Barrio del Oeste se caracteriza por ser el barrio con más iniciativas de esta índole que tenemos en la ciudad. Vamos a seguir apostando no solo por las iniciativas culturales, sino también por uno de los criterios más importantes de esta intervención, que es la apuesta por la eficiencia energética. Apuestas como esta son importantes, ya no solo para este barrio, sino para todos los ciudadanos de Salamanca y para la ciudad en sí”.*

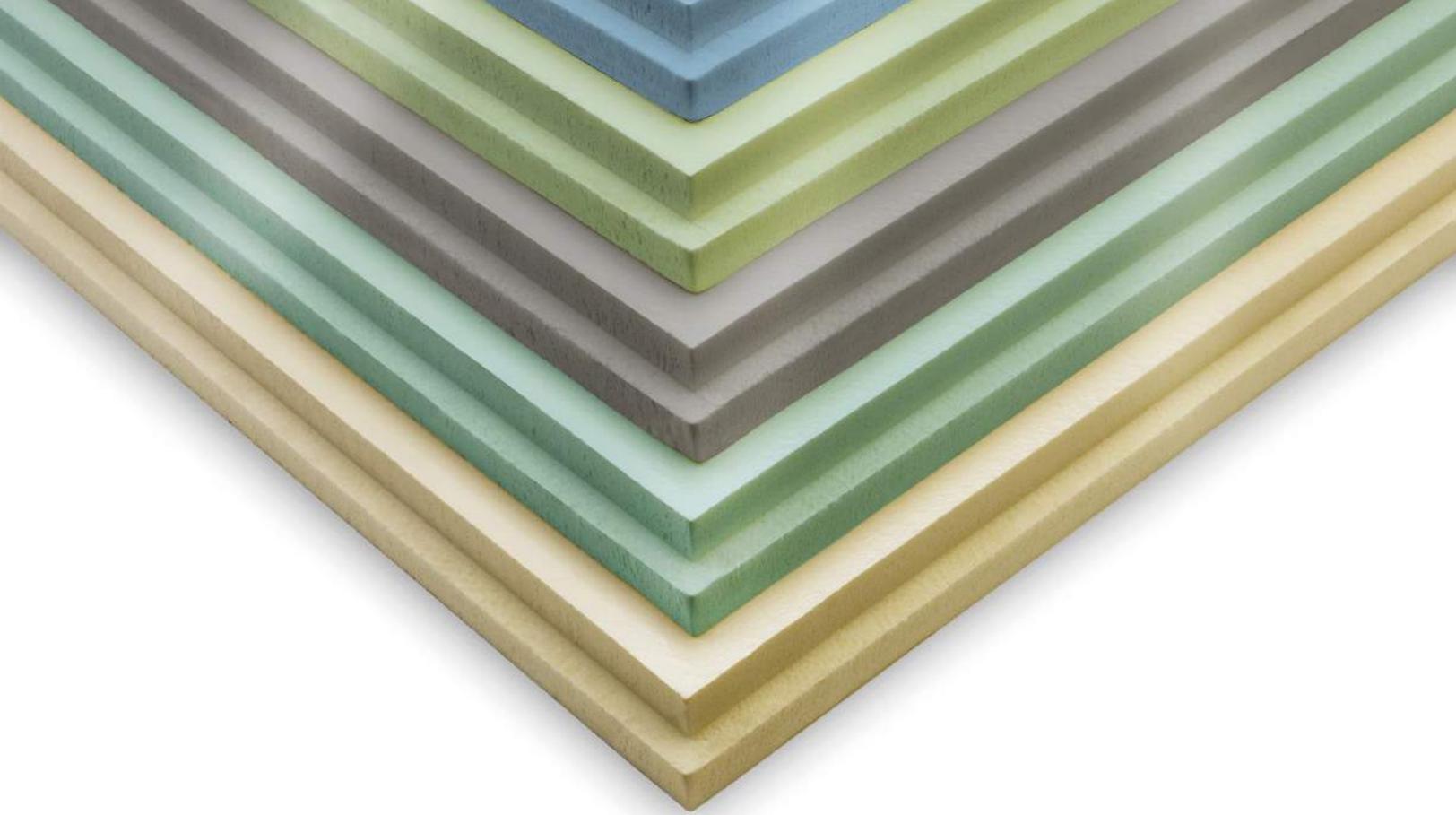
### REHABILITACIÓN, FACHADA CAVOLO (SALAMANCA)

**Proyecto:** Colegios de Arquitectos de Castilla y León y Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Salamanca

**Instaladora:** Ripalia

**Promotora:** Asociación vecinal Zoes

**Material:** URSA XPS



## SOBRE AIPEX

**AIPEX** es la **Asociación Ibérica de Poliestireno Extruido (XPS)**, una asociación sin ánimo de lucro, constituida en diciembre de 2004, que representa a las empresas productoras de Poliestireno Extruido en el ámbito de España y de Portugal.

Sus objetivos fundacionales son:

- Dar a conocer la calidad de los productos (Poliestireno Extruido).
- Defender el cumplimiento de los requisitos legales que les afectan.
- Promocionar, investigar y perfeccionar la fabricación de artículos con este material.
- Promover la utilización del Poliestireno Extruido como material aislante en el sector de la construcción.

Todos los fabricantes asociados a **AIPEX** certifican los productos y los procesos de producción con la marca de calidad AENOR.





[aipex.es](http://aipex.es)

